

# Модель хищник-жертва

---

Тимур Еюбоглу<sup>1</sup>

20 марта, 2025, Москва, Россия

<sup>1</sup>Российский Университет Дружбы Народов

# Цели и задачи работы

---

# Цель лабораторной работы

Изучить модель хищник-жертва

## Задание к лабораторной работе

1. Построить график зависимости  $x$  от  $y$  и графики функций  $x(t)$ ,  $y(t)$
2. Найти стационарное состояние системы

# **Процесс выполнения лабораторной работы**

---

Рассмотрим базисные компоненты системы.

1. Численность популяции жертв и хищников зависят только от времени (модель не учитывает пространственное распределение популяции на занимаемой территории)
2. В отсутствии взаимодействия численность видов изменяется по модели Мальтуса, при этом число жертв увеличивается, а число хищников падает
3. Естественная смертность жертвы и естественная рождаемость хищника считаются несущественными
4. Эффект насыщения численности обеих популяций не учитывается
5. Скорость роста численности жертв уменьшается пропорционально численности хищников

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = (-ax(t) + by(t)x(t)) \\ \frac{dy}{dt} = (cy(t) - dy(t)x(t)) \end{cases}$$

Стационарное состояние системы определяется следующим образом:

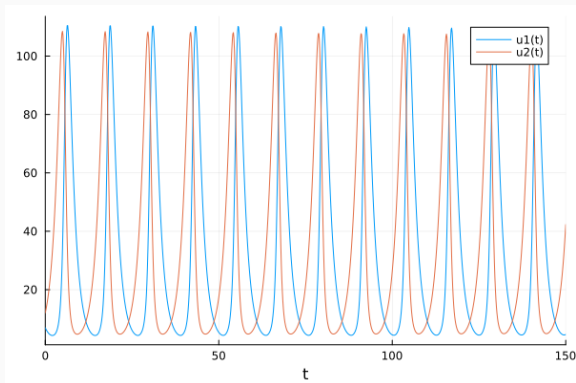
$$x_0 = \frac{a}{b}, y_0 = \frac{c}{d}$$

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.63x(t) + 0.019y(t)x(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.59y(t) - 0.018y(t)x(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0 = 7$ ,  $y_0 = 12$  Найдите стационарное состояние системы

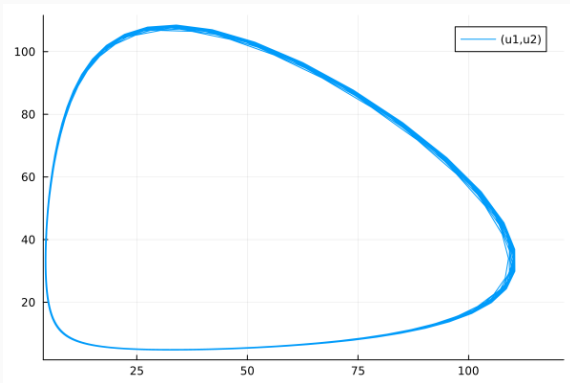


# Графики изменения численности жертв и хищников



**Рис. 1:** График численности жертв и хищников от времени

# График зависимости численности хищников от численности жертв



**Рис. 2:** График численности хищников от численности жертв

Стационарное состояние  $x_0 = \frac{a}{b} = 33, y_0 = \frac{c}{d} = 32$

## **Выводы по проделанной работе**

---

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель хищник-жертва и построены графики.